

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

"Y" 1,245

(11)Publication number : 06-335633

(43)Date of publication of application : 06.12.1994

(51)Int.Cl.

B01L 7/00

(21)Application number : 05-128864

(71)Applicant : AISIN SEIKI CO LTD
TEKUNORO KOGYO KK

(22)Date of filing : 31.05.1993

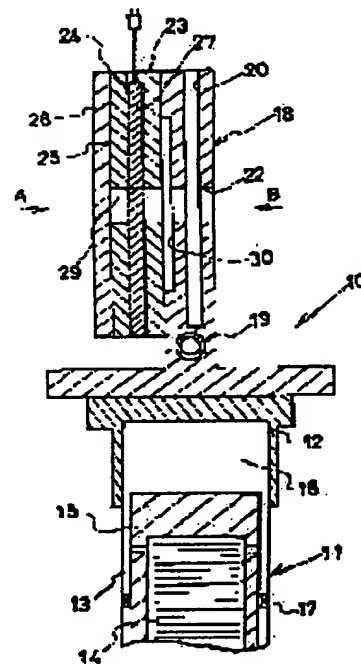
(72)Inventor : TANIGUCHI HIROYA
NAKAYAMA KOICHI
MASUDA KAORU

(54) ELEMENT COOLING AND HEATING TESTING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce the heat transfer quantity from a heater to a cold head when a sample is heated.

CONSTITUTION: A refrigerator 11 having a cold head 12, the 1st member 18 whose one surface is thermally connected to the cold head 12, and the 2nd member 21 whose one surface is thermally connected to the other surface of the 1st member 18 and inside which a heater 24 is arranged and where a sample stage 25 is formed on the other surface are installed. A recessed part 30 is formed on the contact surface of the 1st member 18 with the 2nd member 23 or on that the 2nd member 23 with the 1st member 18.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.10.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-335633

(43) 公開日 平成6年(1994)12月6日

(51) Int.Cl.³
B 0 1 L 7/00

識別記号 庁内整理番号
7351-4G

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平5-128864

(22) 出願日 平成5年(1993)5月31日

(71) 出願人 000000011

アイシン精機株式会社

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地

(71) 出願人 592046677

テクノロ工業株式会社

東京都文京区本郷1-10-13

(72) 発明者 谷 口 裕 哉

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内

(72) 発明者 中 山 宏 一

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内

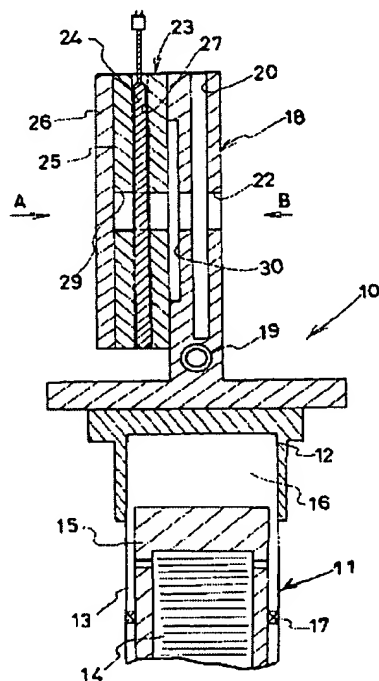
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 素子冷却加熱試験装置

(57) 【要約】

【目的】 試料の加熱時にヒータからコールドヘッドへの伝熱量を少なくすること。

【構成】 コールドヘッド12を有する冷凍機11と、一面がコールドヘッド12と熱的に結合された第1部材18と、一面が第1部材18の他面と熱的に結合され、その内部にヒータ24が配設され、他面に試料ステージ25が形成された第2部材23とを備え、第1部材18の第2部材23との接触面又は第2部材23の第1部材18との接触面に凹部30又は31を設けたこと。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 コールドヘッドを有する冷凍機と、
一面が前記コールドヘッドと熱的に結合された第1部材と、
一面が前記第1部材の他面と熱的に結合され、その内部にヒータが配設され、他面に試料ステージが形成された第2部材とを備え、
前記第1部材の前記第2部材との接触面又は前記第2部材の前記第1部材との接触面に凹部を形成したことを特徴とする素子冷却加熱試験装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、素子冷却加熱試験装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図5を参照して従来の素子冷却加熱試験装置について説明する。

【0003】 図5に示す素子冷却加熱試験装置70において、極低温冷凍機71のコールドヘッド72の図示上面には、加熱ブロック73がボルト74により熱的に結合されている。この加熱ブロック73の内部にはヒータ75が配設され、加熱ブロック73の図示上面には試料ステージ76が形成されている。

【0004】 この素子冷却加熱試験装置70において、試料ステージ76上に配置された試料が極低温冷凍機71のコールドヘッド72にて発生する冷凍により極低温（例えば、略10K）まで冷却されたり、ヒータ75により加熱される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、上記した装置70では、コールドヘッド72の上面全体が加熱ブロック73と熱接触しているので、試料をヒータ75により加熱する際に、ヒータ75の熱がそのままコールドヘッド72に伝達される。ここで、試料を高温領域（例えば、300℃程度）まで加熱すると、多量の熱がコールドヘッド72へ伝達され、その影響で極低温冷凍機71の膨張シリンダ（図示せず）と膨張ピストン（図示せず）との間に配置されるピストンリング（図示せず）のシール性が低下する恐れがあり、極低温冷凍機71を保護することが困難になる。

【0006】 尚、上記とは逆に極低温冷凍機71を保護しようすると、試料の加熱温度は100℃程度が限界で、試料を高温領域（例えば、300℃程度）まで加熱することは困難になる。

【0007】 故に、本発明は、試料の加熱時にヒータからコールドヘッドへの伝熱量を少なくすることを、その技術的課題とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記技術的課題を解決するために本発明において講じた技術的手段は、コールド

ヘッドを有する冷凍機と、一面がコールドヘッドと熱的に結合された第1部材と、一面が第1部材の他面と熱的に結合され、その内部にヒータが配設され、他面に試料ステージが形成された第2部材とを備え、第1部材の第2部材との接触面又は第2部材の第1部材との接触面に凹部を形成したことである。

【0009】

【作用】 上記技術的手段によれば、第1部材の第2部材との接触面又は第2部材の第1部材との接触面に凹部を形成したので、第1部材と第2部材との接触面積が減少し、第2部材の内部に配設されたヒータの熱が第1部材へ伝達され難くなる。その結果、従来技術（図5）と比較してヒータからコールドヘッドへの伝熱量が少なくなり、試料を高温領域（例えば、300℃程度）まで加熱しても、コールドヘッドの保護が成される。

【0010】

【実施例】 以下、本発明の一実施例を添付図面に基づいて説明する。

【0011】 図1は、本実施例に係る素子冷却加熱試験装置の全体構成図である。

【0012】 図1に示す素子冷却加熱試験装置10において、極低温冷凍機（例えば、逆スターリング冷凍機、ギホードマクマホン冷凍機、パルス管冷凍機、共鳴管冷凍機等）11は、略0～20Kの冷凍を発生するコールドヘッド12を有している。

【0013】 極低温冷凍機11のシリンダ13内には、内部に蓄冷器14を有するピストン15が図示上下方向に摺動自在に配設され、膨張空間16を形成している。ピストン15とシリンダ13との間にはピストンリング17が配設されている。

【0014】 極低温冷凍機11のコールドヘッド12の上面には、冷却ブロック（第1部材）18がボルト（図示せず）等を介して熱的に結合されている。図1における冷却ブロック18のA視図を図2に示す。同図に示されるように、この冷却ブロック18の下部には、液体窒素等の冷媒を流すための冷媒通路19が形成され、その上方には棒状ヒータ（図示せず）を埋設するための穴20が複数形成されている。尚、この穴20は設けなくてもよい。又、冷却ブロック18には、前述のボルト等を挿入するための4つのボルト挿入穴21が形成され、冷却ブロック18の略中心部には光を通すための貫通穴22が形成されている。

【0015】 冷却ブロック18の図示左面には、加熱ブロック（第2部材）23が熱的に結合され、その内部には複数の棒状ヒータ24が埋設されている。ここで、棒状ヒータ24には、電力が供給されるようになっている。加熱ブロック23の図示左面には試料ステージ25が形成され、試料ステージ25にはボルト（図示せず）を介して試料26が取り付けられる。図1における加熱ブロック23のB視図を図3に示す。同図に示されるよ

3

うに、加熱ブロック23の内部には、前述の棒状ヒータ24を埋設するための複数のヒータ挿入穴27が形成されている。又、加熱ブロック23の4角には、前述のボルト等を挿入するための4つのボルト挿入穴28が形成され、冷却ブロック18のボルト挿入穴21と対応している。更に、冷却ブロック18の略中心部には光を通すための貫通穴29が形成され、冷却ブロック18の貫通穴22と対応している。

【0016】図1に示されるように、冷却ブロック18の左面即ち加熱ブロック23との接触面には、加熱ブロック23に向かって開口する凹部30が形成されている。図2に示されるように、凹部30の開口面積は最大限に大きく設定され、ボルト挿入穴21まで達しないようになっている。つまり、凹部30により冷却ブロック18との接触面積が最大限に小さくなっている。又、棒状ヒータ24からの輻射熱の影響を受け難くするために、凹部30の底面と加熱ブロック23との距離は最大限に長くすることが望ましい。

【0017】ここで、図4に示されるように、加熱ブロック23の右面即ち冷却ブロック18との接触面にも、冷却ブロック18に向かって開口する凹部31を形成してもよい。この場合、凹部30の底面との距離が長くなるので、凹部30のみ設けた場合と比較して冷却ブロック18が棒状ヒータ24からの輻射熱の影響を受け難くなる。尚、加熱ブロック23の右面のみに凹部を形成しても良い。

【0018】上記の如く構成された素子冷却加熱試験装置10の作動について説明する。

【0019】まず、試料ステージ25上に取り付けられた試料26を加熱する際には、棒状ヒータ24が通電されて棒状ヒータ24からの熱が加熱ブロック23の試料ステージ25を介して試料26に伝達される。尚、試料ステージ25即ち試料26の温度は、温度センサ（図示せず）等により常時検出され、その検出信号に基づいてヒータ24への通電量が制御されることで、試料が所望の温度に加熱される。

【0020】ここで、棒状ヒータ24の熱は加熱ブロック23から冷却ブロック18を介して冷凍機11のコールドヘッド12に伝達されるが、冷却ブロック18の左面には、開口面積が広い凹部30が形成されているので、加熱ブロック24と冷却ブロック18との接触面積が大幅に減少する。その結果、棒状ヒータ24の熱が冷却ブロック18を介してコールドヘッド12に伝達され難くなる。従って、従来技術と比較して棒状ヒータ24からコールドヘッド12への伝熱量が少なくなり、試料26を高温領域（例えば、300℃程度）まで加熱しても、コールドヘッド12がその温度の影響を受け難くなる。故に、コールドヘッド12からシリンダ13を介してピストンリング17に伝達される熱量が少なくなり、

4

ピストンリング17のシール性が低下することが防がれる。

【0021】尚、試料26の加熱時には、冷媒通路19には冷媒を流さないものとする。

【0022】次に、試料26を冷却する際には、棒状ヒータ24への通電を停止して冷凍機11を作動させると共に冷媒通路19に冷媒を流す。ここで、試料26は、冷凍機11のコールドヘッド12にて発生する冷凍（0K～20K）及び冷媒により急速に冷却され、冷凍温度まで冷却することが可能である。

【0023】本実施例においては、冷却ブロック18及び加熱ブロック23に光を通過させるための貫通穴22、29が形成されているので、試料26の光照射による透過性又は光と温度による物理的特性等を測定することが可能になる。

【0024】尚、本発明においては、本実施例の構造に限定される必要は全くなく、従来技術と同様に、冷凍機11のコールドヘッド12の上面に冷却ブロックを熱的に結合させ、加熱ブロックの上面に加熱ブロックを熱的に結合させ、加熱ブロックの上面に試料を載置する構造において、冷却ブロックの加熱ブロックとの接触面又は加熱ブロックの冷却ブロックとの接触面に凹部を形成してもよい。

【0025】

【発明の効果】本発明は、以下の如く効果を有する。

【0026】試料の加熱時にヒータからコールドヘッドへの伝熱量を低減でき、試料を高温領域（例えば、300℃程度）まで加熱した場合においてもコールドヘッドを保護することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例に係る素子冷却加熱試験装置の断面図である。

【図2】図1における冷却ブロックのA視図である。

【図3】図1における加熱ブロックのB視図である。

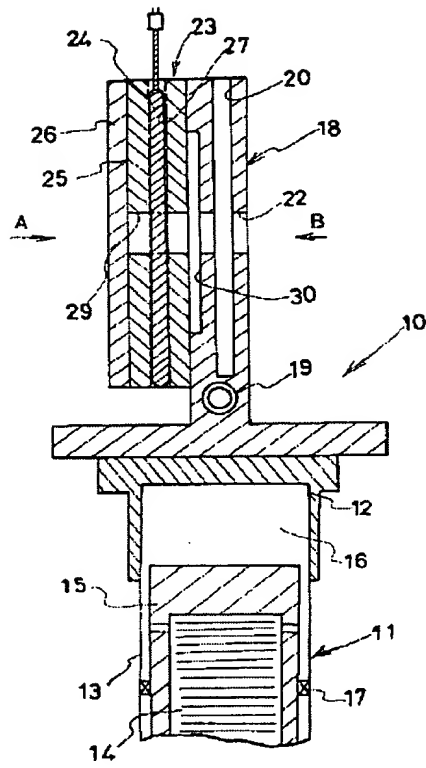
【図4】図3における加熱ブロックの変形例を示す図である。

【図5】従来技術に係る素子冷却加熱試験装置の断面図である。

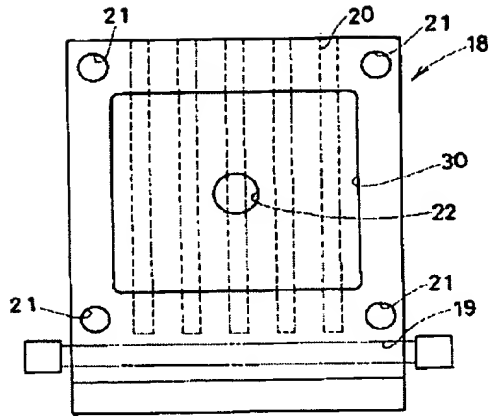
【符号の説明】

- 10 素子冷却加熱試験装置
- 11 極低温冷凍機（冷凍機）
- 12 コールドヘッド
- 18 冷却ブロック（第1部材）
- 23 加熱ブロック（第2部材）
- 24 棒状ヒータ（ヒータ）
- 25 試料ステージ
- 26 試料
- 30、31 凹部

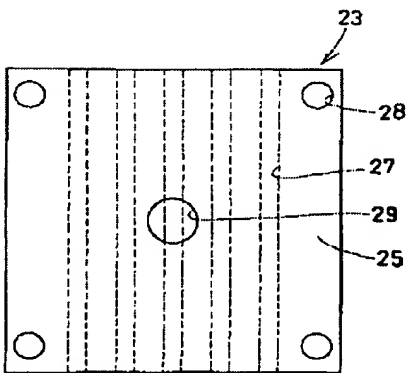
【図 1】



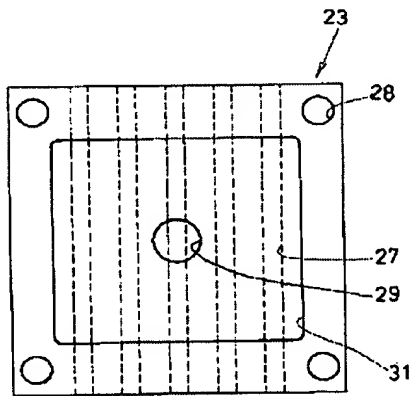
【図 2】



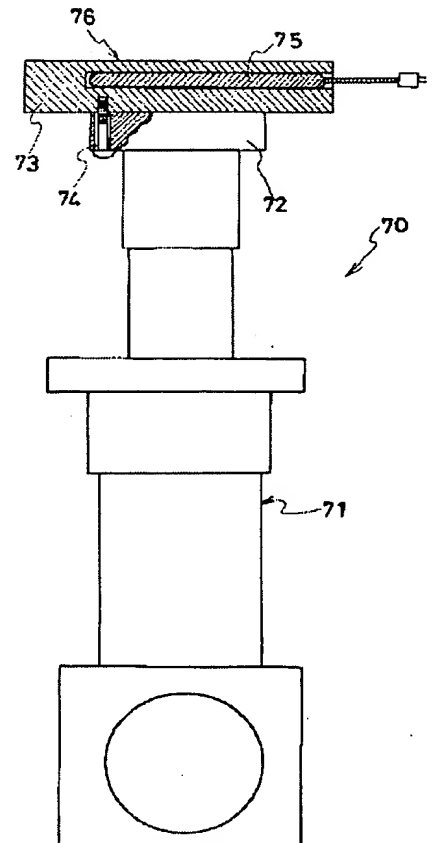
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 増 田 燕

東京都文京区本郷1-10-13 テクノロ工
業株式会社内

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed description]

[0001]

[Field of the Invention] this invention relates to element cooling heat test equipment.

[0002]

[Prior art] With reference to drawing 5, the conventional element cooling heat test equipment is explained.

[0003] In the element cooling heat test equipment 70 shown in drawing 5, the heating block 73 is thermally combined with the illustration top of the cold head 72 of the very-low-temperature refrigerator 71 with the bolt 74. A heater 75 is ****ed inside this heating block 73, and the sample stage 76 is formed in the illustration top of a heating block 73.

[0004] In this element cooling heat test equipment 70, it is cooled to very low temperature (for example, abbreviation 10K) by freezing which the sample arranged on the sample stage 76 generates with the cold head 72 of the very-low-temperature refrigerator 71, or is heated at a heater 75.

[0005]

[Object of the Invention] However, with the above-mentioned equipment 70, since the whole top of the cold head 72 is carrying out the heat contact with the heating block 73, in case a sample is heated at a heater 75, the heat of a heater 75 is transmitted to the cold head 72 as it is. Here, if a sample is heated to an elevated-temperature field (for example, about 300 degrees C), a lot of heat will be transmitted to the cold head 72, there will be a possibility that the seal nature of the piston ring (not shown) arranged under the influence between the expansion cylinder (not shown) of the very-low-temperature refrigerator 71 and an intumescence piston (not shown) may fall, and it will become difficult to protect the very-low-temperature refrigerator 71.

[0006] In addition, if the above tends to protect the very-low-temperature refrigerator 71 conversely, in the heating temperature of a sample, it will become difficult for about 100 degrees C to be a limitation and to heat a sample to an elevated-temperature field (for example, about 300 degrees C).

[0007] Therefore, this invention makes it the technical technical problem to lessen the amount of heat transfer to a cold head from a heater at the time of heating of a sample.

[0008]

[The means for solving a technical problem] The technical means provided to this invention in order to solve the above-mentioned technical technical problem The refrigerator which has a cold head, and the part I material by which the whole surface was thermally combined with the cold head, the whole surface -- the part I material -- on the other hand -- ** -- it is it having been combined thermally, and the heater's having been ****ed by the interior, having had the part II material in which is resembled on the other hand and the sample stage's was formed, and having formed the concavity in the contact surface with the part II material of the part I material, or the contact surface with the part I material of the part II material

[0009]

[Operation] According to the above-mentioned technical means, since the concavity was formed in the contact surface with the part II material of the part I material, or the contact surface with the part I material of the part II material, the touch area of the part I material and the part II material decreases, and the heat of the heater ****ed inside the part II material becomes that it is hard to be transmitted to the part I material. Consequently, even if the amount of heat transfer to a cold head decreases from a heater as compared with the conventional technique (drawing 5) and it heats a sample to an elevated-temperature field (for example, about 300 degrees C), protection of a cold head accomplishes.

[0010]

[Example] Hereafter, one example of this invention is explained based on an accompanying drawing.

[0011] Drawing 1 is the whole element cooling heat test equipment block diagram concerning this example.

[0012] In the element cooling heat test equipment 10 shown in drawing 1, the very-low-temperature refrigerators (for example, a reverse Sterling refrigerator, a **** McMahon-packing refrigerator, a pulse spool refrigerator, a resonance spool refrigerator, etc.) 11 have the cold head 12 which generates freezing of abbreviation 0-20K.

[0013] In the cylinder 13 of the very-low-temperature refrigerator 11, the piston 15 which has a regenerator 14 inside is ****ed free [a slide] in the illustration vertical orientation, and the intumescence space 16 is formed. The piston ring 17 is ****ed between the piston 15 and the cylinder 13.

[0014] The cooling block (part I material) 18 is thermally combined with the top of the cold head 12 of the very-low-temperature refrigerator 11 through the bolt (not shown) etc. A ** view of the cooling block 18 in drawing 1 is shown in drawing 2. As

shown in this drawing, the refrigerant path 19 for passing refrigerants, such as liquid nitrogen, is formed in the lower part of this cooling block 18, and two or more holes 20 for laying a cylindrical heater (not shown) under the upper part are formed in it. In addition, it is not necessary to form this hole 20. Moreover, four bolt insertion holes 21 for inserting the above-mentioned bolt etc. in the cooling block 18 are formed, and the through hole 22 for letting light pass is formed in the abbreviation core of the cooling block 18.

[0015] A heating block (part II material) 23 is combined thermally, and two or more cylindrical heaters 24 are laid under the interior by illustration **** of the cooling block 18. Here, power supplies the cylindrical heater 24. The sample stage 25 is formed in illustration **** of a heating block 23, and a sample 26 is attached in the sample stage 25 through a bolt (not shown). B ** view of a heating block 23 in drawing 1 is shown in drawing 3. As shown in this drawing, two or more heater insertion holes 27 for laying the above-mentioned cylindrical heater 24 underground are formed in the interior of a heating block 23. Moreover, four bolt insertion holes 28 for inserting the above-mentioned bolt etc. are formed in four angles of a heating block 23, and it corresponds to them with the bolt insertion hole 21 of the cooling block 18. Furthermore, the through hole 29 for letting light pass is formed in the abbreviation core of the cooling block 18, and it corresponds with the through hole 22 of the cooling block 18.

[0016] As shown in drawing 1, the concavity 30 which carries out opening toward a heating block 23 is formed in **** of the cooling block 18, i.e., the contact surface with a heating block 23. As shown in drawing 2, the effective-area product of a concavity 30 is set up greatly to the maximum extent, and is attained to the bolt insertion hole 21. That is, the touch area with the cooling block 18 is small to the maximum extent by the concavity 30. Moreover, in order to make to receive influence of the radiant heat from the cylindrical heater 24, as for the distance of the base of a concavity 30, and the heating block 23, lengthening to the maximum extent is desirable.

[0017] Here, as shown in drawing 4, you may form the concavity 31 which carries out opening to the right face of a heating block 23, i.e., the contact surface with the cooling block 18, toward the cooling block 18. In this case, since the distance with the base of a concavity 30 becomes long, as compared with the case where only a concavity 30 is formed, the cooling block 18 seldom comes to receive the influence of the radiant heat from the cylindrical heater 24. In addition, you may form a concavity only in the right face of a heating block 23.

[0018] An operation of the constituted element cooling heat test equipment 10 is explained like the above.

[0019] First, in case the sample 26 attached on the sample stage 25 is heated, the cylindrical heater 24 is ****ed and the heat from the cylindrical heater 24 is transmitted to a sample 26 through the sample stage 25 of a heating block 23. In addition, the temperature of the sample stage 25 26, i.e., a sample, is always detected by the temperature sensor (not shown) etc., it is that ***** to a heater 24 is controlled based on the detecting signal, and a sample is heated by desired temperature.

[0020] Here, although the heat of the cylindrical heater 24 is transmitted to the cold head 12 of a refrigerator 11 through the cooling block 18 from a heating block 23, since the concavity 30 with a large effective-area product is formed in **** of the cooling block 18, the touch area of a heating block 24 and the cooling block 18 decreases sharply. Consequently, the heat of the cylindrical heater 24 becomes that it is hard to be transmitted to the cold head 12 through the cooling block 18. Therefore, even if the amount of heat transfer to the cold head 12 decreases from the cylindrical heater 24 as compared with the conventional technique and it heats a sample 26 to an elevated-temperature field (for example, about 300 degrees C), the cold head 12 seldom comes to receive the influence of the temperature. Therefore, the heating value transmitted to the piston ring 17 through a cylinder 13 from the cold head 12 decreases, and it prevents the seal nature of the piston ring 17 falling.

[0021] In addition, at the time of heating of a sample 26, a refrigerant shall not be passed in the refrigerant path 19.

[0022] Next, in case a sample 26 is cooled, while it stops **** to the cylindrical heater 24 and a refrigerator 11 is operated, a refrigerant is passed to the refrigerant path 19. It is quickly cooled by freezing (0K-20K) and the refrigerant which occur with the cold head 12 of a refrigerator 11, and a sample 26 can be cooled to freezing temperature here.

[0023] In this example, since the through holes 22 and 29 for making the cooling block 18 and the heating block 23 pass light are formed, it is enabled to measure the permeability by optical irradiation of a sample 26, or the physical characteristic by light and temperature.

[0024] In addition, in the structure of there being no need of being limited to the structure of this example in this invention, combining a cooling block with the top of the cold head 12 of a refrigerator 11 thermally like the conventional technique, combining a heating block with the top of a heating block thermally, and laying a sample in the top of a heating block, you may form a concavity in the contact surface with a cooling block of the contact surface with the heating block of a cooling block, or a heating block.

[0025]

[Effect of the invention] this invention has an effect as the following.

[0026] The amount of heat transfer to a cold head can be reduced from a heater at the time of heating of a sample, and a cold head can be protected when a sample is heated to an elevated-temperature field (for example, about 300 degrees C).

[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.